

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 67 (1949)
Heft: 3: Zum Rücktritt von Schulrats-Präsident Rohn

Artikel: Der Einfluss der Meereshöhe auf die Dauerhaftigkeit des Lärchenholzes
Autor: Gäumann, Ernst
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-83987>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

oft auf dem gleichen Grundstück mehr als jährlich einmal wiederholte Verspritzung der Lösungen von Schwermetallsalzen Bedenken erregen, von denen man eine Anreicherung toxischer Ionen im Boden befürchten musste. Heute ist es die immer mehr verallgemeinerte Verwendung organischer Mittel, die zwar den Vorteil haben, für Warmblütler nicht oder nur in geringem Masse giftig zu sein, aber als Kontaktgifte einen sehr breiten Vernichtungsbereich im Reiche der Insekten besitzen. Kein Zweifel, dass damit das Gleichgewicht zwischen den Schadinsekten und ihren natürlichen Feinden gestört wird, und dass wir Gefahr laufen, mit der Vernichtung eines Kulturpflanzenschädlings Nutzinsekten zu treffen, deren Fehlen in einem andern Entwicklungsstadium neue Gross-Schädigungen auf andern Kulturen auslösen kann. Sollen wir einen Schritt zurückweichen im Kampf um grössere und qualitativ bessere Ernten, um diesen gewiss berechtigten Bedenken Rechnung zu tragen? Finden wir die sichere Grenzlinie, wenn wir uns dergestalt ins Gebiet des «Naturgemässen» zurückziehen, oder könnten wir uns in unseren Eingriffen in die Natur wenigstens auf einen Punkt einigen, bei dem es hiesse: bis hierher und nicht weiter? Diese Fragen stellen, heisst die Untauglichkeit der Fragestellung in dieser Form beweisen. Jeder neue Schritt, den die Technik gehen muss, leitet sich zwangsläufig von den tausend vorhergehenden ab, die getan wurden vom Moment an, als der Mensch nicht mehr vom Ergebnis seiner Sammeltätigkeit leben konnte, als er Tiere in Hege und Pflanzen in Kultur nahm. Immerhin gibt es auf jeder der zurückgelegten Stufen und so auch heute für das gleiche Problem «naturgemässere» und «künstlichere» Lösungen oder, vorsichtiger ausgedrückt, solche, die der Natur mehr oder weniger konform sind. Auf unser Beispiel angewendet, können wir vielleicht sagen, dass die Züchtung krankheits- und schädlingsresistenter oder immuner Sorten den Gesetzen der Natur besser entsprechen als die Chemotherapie. Aber wir sind weit davon entfernt, Genkombinationen wie die für Ertragsfähigkeit, Qualität und Resistenz nach Willen herstellen zu können und, während der Pflanzenzüchter beharrlich diesem Ziel zustrebt, kann in der Zwischenzeit die aktive Schädlingsbekämpfung zur Existenzfrage werden. Gewiss würde die Natur den Weg zur Mitte auch ohne Eingriff des Menschen wieder zurückfinden, aber wir würden dafür die Kosten zu tragen haben. Zu allen Zeiten hat es Pflanzenseuchen und Schädlingsinvasionen gegeben. Die Natur braucht Jahre, um die Virulenz des Erregers abklingen oder durch die Vermehrung von natürlichen Feinden die Insektenschwärme vernichten zu lassen. Gleichzeitig dezimierte sie durch die entstehenden Hungersnöte die Gattung *Homo sapiens*. Dass wir nicht mehr gewillt sind, unser Geschlecht in diese Gleichgewichtsschwingungen der übrigen belebten Natur einbeziehen zu lassen, das ist der prometeische Entschluss, der uns den Weg wählen liess, von dem es kein Zurück mehr gibt.

Gewiss, auch wir haben auf diesem Wege Pandora begewet, auch uns sind auf ihm tragische Irrtümer nicht erspart geblieben, und aus vielen haben wir zu wenig gelernt. Ferne davon, aus den Bodenverwüstungen der Antike und des Mittelalters zu lernen, hat unsere Generation in den neuerschlossenen Agrargebieten mit einer Bedenkenlosigkeit gehaust, die ihresgleichen in der Geschichte kaum findet. Aber die Wissenschaft kann für sich in Anspruch nehmen, je und je gewarnt zu haben, und wenn ihr ein Vorwurf zu machen ist, so ist es der, dass sie gegen Habsucht und Raffgier ihre Stimme nicht doch stärker erhob. Wo der echte Bauer sitzt, der mit seiner Scholle um den Ertrag ringt, dessen Hauptanliegen aber doch das Bestreben ist, sie vollwertig an den Sohn weiterzugeben, da wird nicht Unwiederbringliches zerstört. Der Bauer hat in Jahrhunderten gelernt, sich mit der Natur so auseinanderzusetzen, dass die Harmonie gewahrt bleibt. Zeuge davon ist die bäuerliche Kulturlandschaft mit ihrer reizvollen Vielgestaltigkeit. Er wird auch mit dem vervollkommenen Instrumentarium, das ihm die Wissenschaft in die Hand gibt, die Grenzen der Eingriffe zu wahren wissen, weil ihm die Ehrfurcht eignet. Wo aber gieriges Spekulantentum mit roher Hand in die Natur eingreift, da hat die Wissenschaft ihr Recht verloren, und sie darf für die Folgen nicht verantwortlich gemacht werden.

Und trotzdem wird sich der Wissenschaftler der Kritik nicht entziehen und hellhörig versuchen, daraus das Körnchen Wahrheit herauszuschälen, das meist auch in scheinbar ab-

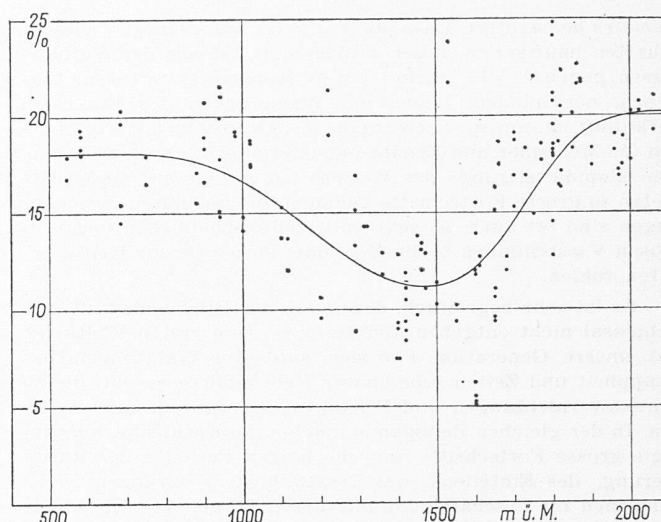


Bild 1. Vermorschbarkeit des Lärchenkernholzes: Abbau durch den Versuchspilz in Abhängigkeit der Meereshöhe

seitigen Theorien und Mahnungen steckt. Vor allem aber ziemt dem Pflanzenbauer, der mitten in der Natur und oft mit ihr im Kampfe steht, die Ehrfurcht. Gewiss, wir haben der Natur manches Geheimnis abgerungen und abgetrotzt, aber noch gelte für uns Goethes Wort an Eckermann:

«Es gibt in der Natur ein Zugängliches und ein Unzugängliches. Dieses unterscheide und bedenke man wohl und habe Respekt. Es ist uns schon geholfen, wenn wir es überall nur wissen, wiewohl es immer schwer bleibt, zu entscheiden, wo das eine aufhört und das andere beginnt.»

Der Einfluss der Meereshöhe auf die Dauerhaftigkeit des Lärchenholzes

DK 634.975

Von Prof. Dr. ERNST GAUMANN, Zürich

Jedes Lebewesen und jeder Lebensvorgang besitzen ein charakteristisches Optimum. So einleuchtend diese einfache biologische Feststellung klingen mag, so schwierig ist es, bei einem gegebenen Objekt die Lage dieses Optimums zu bestimmen; denn je nach dem Merkmal, das als Kriterium gewählt wird, liegt das Optimum anders. Um zwei wirtschaftliche Gesichtspunkte herauszugreifen: Quantität (Menge oder Gewicht des Ertrages) und Qualität (z. B. Gehalt an bestimmten Stoffen) schliessen sich meistens aus.

Die Urproduktion hat sich deshalb in der Regel für den einen oder den andern Gesichtspunkt zu entscheiden. Es gibt zwar Sparten (so den Weinbau), wo die Produkte nach Quantität und Qualität gehandelt werden. In vielen andern Fällen entscheidet jedoch nur die Menge; so kauft der Schweizer Bürger seine Milch, unabhängig von ihrem Gehalt, nach dem Liter, sein Holz nach dem m³. Beim Holz werden zwar gewisse augenfällige Mängel, so die Astigkeit, bei der Preisbildung einkalkuliert; die feineren Qualitätsnuancierungen, z. B. die Herkunft von bestimmten Hängen, Bodentypen oder Höhenlagen werden jedoch nur von den betreffenden Talbewohnern berücksichtigt und gehen beim Grosshandel in der Masse unter.

Dennoch bleibt auch beim Holz das Qualitätsproblem bestehen, wie die Untersuchungen zeigen, über die wir hier kurz berichten¹⁾. Sie befassen sich mit dem Einfluss der Meereshöhe, in der ein Baum gewachsen ist, auf die Dauerhaftigkeit (Vermorschbarkeit, Pilzwiderstandsfähigkeit) seines Holzes. Frühere Untersuchungen des Verfassers hatten gezeigt, dass Fichtenholz aus dem schweizerischen Mittelland (etwa 400 bis 500 m ü. M.) unter identischen Versuchsbedingungen durch die Vermorschungspilze durchschnittlich um etwa einen Drittel stärker abgebaut wird, als unter den selben Umweltverhältnissen gewachsenes Tannenholz (Weisstanne), wogegen in Meereshöhen von 1000 bis 1200 m, d. h. gegen die obere Grenze des natürlichen Verbreitungsgebietes der Weisstanne hin, die Verhältnisse sich umkehren und das von dort stammende Tannenholz unter den selben Versuchsbedingungen durch die holzzerstörenden Pilze leichter abgebaut wird als das Fichtenholz.

¹⁾ Mitteilungen der schweiz. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, 26, 1948.

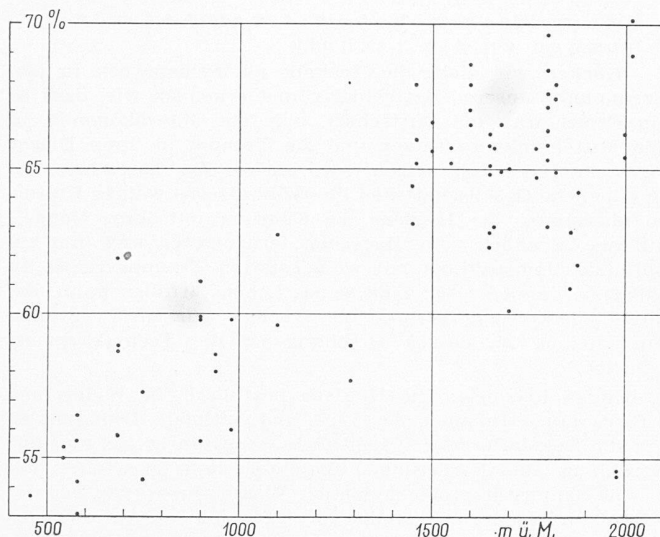


Bild 2. Ligningehalt des Lärchenkernholzes bezogen auf den Zellulosegehalt in Abhängigkeit der Meereshöhe des Standortes

Auf Anregung von Prof. Dr. H. Burger, Direktor der Eidg. forstlichen Versuchsanstalt, wurde diese Frage für das Lärchenkernholz eingehend geprüft; denn Lärchen stehen aus sämtlichen Meereshöhen unseres Landes (450 bis 2200 m) von ähnlichen Böden (Mineralböden) zur Verfügung. Die Ergebnisse waren überraschend und weisen auf weit kompliziertere Verhältnisse hin, als bei Beginn der Versuche vermutet wurde.

Vergleicht man nämlich gleichaltrige Bäume aus den verschiedenen Höhenlagen, z. B. Stämme im Lebensalter von 100 bis 160 Jahren, so zeigt ihr Kernholz eine Andeutung eines Meereshöhen-Optimums: das Kernholz aus Stämmen, die in Meereshöhen von 1100 bis 1700 m gewachsen sind, wird unter identischen Versuchsbedingungen weniger vermorscht als bei Stämmen aus den Meereshöhen von 450 bis 1100 und von 1700 bis 2100 m, also besteht bei Lärchen zwischen 1100 und 1700 m ü. M. ein biologisches Optimum für die Ausreifung ihres Kernholzes.

Zu einem ähnlichen biologischen Optimum gelangt man aber zufälligerweise auch bei der Untersuchung von handelsüblichen Stämmen aus den verschiedenen Meereshöhen. Diese Stämme haben den selben Brusthöhendurchmesser (etwa 40 bis 60 cm), aber ungleiches Alter; denn im Mittelland wird der handelsübliche Durchmesser wegen der grösseren Zuwachseleistung in etwa 100 bis 150 Jahren erreicht, in den Hochalpen erst in etwa 150 bis 250 Jahren.

In Bild 1 stellt jeder Punkt eine Stammprobe dar. Die Punktschar zeigt ein deutliches Optimum zwischen 1100 und 1700 m. Im arithmetischen Mittel beträgt der Abbau bei den Stämmen aus dem Mittelland (450 bis 1050 m ü. M.) 17,9 %, bei den Stämmen aus den Voralpen (1050 bis 1750 m ü. M.) 12,8 % und bei den Stämmen aus den Hochalpen (1750 bis 2150 m ü. M.) 19,4 %. Somit besteht bei den handelsüblichen Lärchenstämmen ein ausgesprochenes Optimum der Dauerhaftigkeit bei Herkunft aus den Meereshöhen von 1100 bis 1700 m. Gegen das Mittelland hinunter und gegen die hohen Berglagen hin geht die Dauerhaftigkeit zurück.

Die absolute Lage dieser Grenzpunkte (1100 und 1700 m) gilt zunächst nur für den Landesteil, aus dem das Material stammt, nämlich für den Kanton Graubünden. Es ist denkbar, dass sich die optimale Höhenstufe für die Dauerhaftigkeit unter andern klimatischen und edaphischen Verhältnissen etwas verschiebt und z. B. im ariden Wallis tiefer liegt. Nur die Tatsache, dass es bei den Lärchen eine optimale Höhenlage für die Dauerhaftigkeit ihres Kernholzes gibt, steht also fest; dagegen muss die Frage offen gelassen werden, wie sich diese Höhengrenzen örtlich gestalten.

Ferner darf nicht übersehen werden, dass diese Feststellung einer optimalen Höhenlage für die Dauerhaftigkeit des Lärchenkernholzes vor allem biologisch interessant ist. Der wirtschaftliche Wert des Lärchenholzes wird dagegen noch durch andere Faktoren bestimmt, so durch Festigkeit, Schwinden, Astreinheit und Bearbeitbarkeit.

Die Prüfung der Ursachen dieser Optimumkurve der Dauerhaftigkeit ergab, dass keine unmittelbare Beziehung

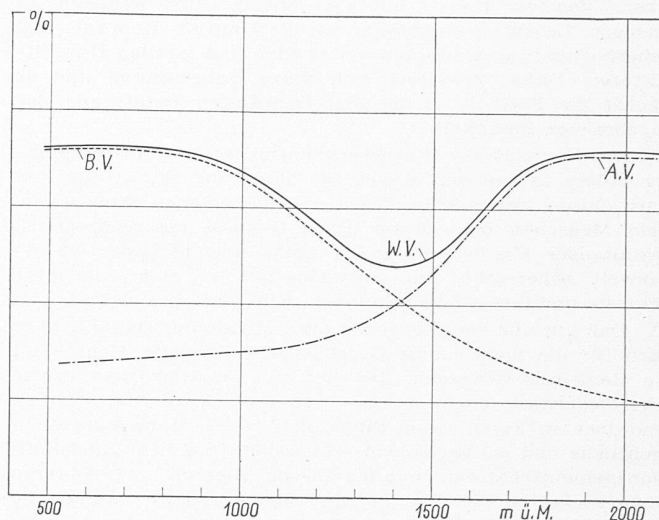


Bild 3. Schematische Darstellung der zwei wichtigsten Vermorschbarkeitskomponenten des Lärchenkernholzes. B. V.: Mutmassliche Abnahme der Vermorschbarkeit infolge der mit steigender Meereshöhe wachsenden Inkrustierung. A. V.: Mutmassliche Zunahme der Vermorschbarkeit infolge der mit steigender Meereshöhe wachsenden Ueberalterung der Stämme. W. V.: Tatsächliche Vermorschbarkeit, wenn aus verschiedenen Meereshöhen Stämme des selben Brusthöhendurchmessers, aber von verschiedenem Lebensalter miteinander verglichen werden

besteht zwischen der unterschiedlichen Vermorschbarkeit einerseits und der Jahrringbreite, dem Herbstholzanteil, dem spezifischen Gewicht, dem Fettgehalt, dem Harzgehalt und dem Grad der Verkernung andererseits, sondern die Optimumkurve in Bild 1 entspricht einer Resultante aus mindestens zwei Komponenten.

Die eine Komponente ist die mit steigender Meereshöhe zunehmende Verholzung des Lärchenkernes (Bild 2). Sie bewirkt, dass die Inkrustierung des Zellulosegerüsts und damit der dem Zellulosegerüst verliehene Schutz gegen die Enzyme der wichtigeren holzerstörenden Pilze mit steigender Meereshöhe zunimmt; wenn also dieser Faktor allein ausschlaggebend wäre, so müsste die Hochgebirgslärche dauerhafter sein als die Voralpen- und Mittellandlärche; ihre Vermorschbarkeitskurve müsste deshalb mit steigender Meereshöhe sinken (Bild 3, Kurve B. V. = biologische Vermorschbarkeit).

Dieser Begünstigung der Hochgebirgslärche wirkt jedoch ein anderer Faktor entgegen, nämlich der Faktor der Altersvermorschbarkeit. Wie jedes andere Holz, so besitzt auch das Lärchenkernholz ein optimales Lebensalter für seine Pilzwiderstandsfähigkeit; diese ist in früher Jugend gering, nimmt später zu und sinkt bei Ueberalterung wieder ab. Bei den von uns untersuchten Proben haben offenbar die Hochgebirgslärchen das Altersoptimum bereits überschritten, so dass ihre Vermorschbarkeit gegen die Hochalpen hin ansteigt (Bild 3, Kurve A. V. = Altersvermorschbarkeit).

Die Resultante aus diesen zwei widerstrebenden Komponenten, nämlich aus der mit steigender Meereshöhe zunehmenden Verholzung und infolgedessen abnehmenden Vermorschbarkeit einerseits, und aus der mit steigender Meereshöhe zunehmenden Ueberalterung und infolgedessen wachsenden Vermorschbarkeit andererseits, ist die von uns in Bild 1 gemessene wirtschaftliche Vermorschbarkeit (Bild 3, Kurve W. V.), die sich dann einstellt, wenn handelsübliche Lärchen des selben Brusthöhendurchmessers, aber von verschiedenem Lebensalter (weil die Bäume in den verschiedenen Meereshöhen ungleich rasch wachsen) miteinander verglichen werden.

Menschenökonomie und Technik

Von Prof. Dr. W. VON GONZENBACH, Zürich

DK 331.024

1. Einleitung

Sinn des Lebens ist mehr als blosser Sicherung der materiellen Existenz des Individuums und seiner Nachkommen. Das Leben ruft uns auf, aus der gesicherten Existenz heraus uns schaffend zu betätigen, die angeborenen latenten Fähigkeiten aktiv und frei zu manifestieren, oder wie es im bibli-